

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭНТРОПИЯ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

Шаяпин Е.В.^{*}, Мартюшев Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: shayapin@mail.ru

AN INFORMATIONAL ENTROPY AND DYNAMIC LAWS OF THE SURROUNDING WORLD

Shaiapin E.V.^{*}, Martyushev L.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Abstract. An entropic measure of time with a number of properties is considered. Using the introduced measure and a simple model, a kinematic law relating the size, time, and number of particles of a system is obtained. An interesting corollary is the emergence of repulsive and attractive forces inversely proportional to the square of the system size for relatively dense systems and constant for sufficiently rarefied systems.

Строгое и непротиворечивое введение понятия времени в естественных науках и, в частности в физике, важнейшая и до конца не решенная задача [1]. В работе [2] (развивающей идеи работ [3,4]) была введена мера времени, связанная с понятием информационной энтропии. Важнейшими свойствами данной меры является ее универсальность (как для естественных, так и для гуманитарных наук) и конструктивность (т.е. она позволяет, при необходимости, дедуктивно получать динамические законы окружающего мира).

Примем согласно [2], что время τ с точностью до размерного множителя равно логарифму числа возможных микросостояний для некоторого состояния (макросостояния) в некоторый момент наблюдения (или энтропия S), т.е. $\tau \propto S = \ln W$. Относительно времени принимаем два постулата [2]: время существует (определено) лишь для изменяющейся системы наблюдатель-наблюдаемое; эта величина в системе может лишь увеличиваться. При этом возможные изменения в системе, приводящие к уменьшению или постоянству W исключаются.

Рассматривается модель, в которой существуют два типа тождественных частиц В и F, число которых равно, соответственно, αN и $(1 - \alpha)N$, где N - общее число частиц в системе, а α - доля частиц В, $\alpha \in [0;1]$. Доступное пространство представляется разделенным на G тождественных ячеек. Число ячеек G будет служить размером рассматриваемой системы.

Считаем, что распределение частиц В и F в ячейках независимо друг от друга, при этом в одной ячейки пространства может находиться любое число частиц В и не более одной частицы F.

Под числом микросостояний понимаем число размещений N частиц по G ячейкам. Под определенным макросостоянием понимаем систему с определенным числом G , α и N .

В модели принимаются допущения - доля частиц α устанавливается в системе такой, чтобы удельная энтропия системы была максимальной.

Исходя из допущений, получается следующее соотношение (закон), который связывает между собой все параметры модели:

$$\tau = \left(\frac{G}{N} - \frac{1}{2} \right) \ln \left(N - G + \sqrt{N^2 + G^2} \right) - \left(\frac{G}{N} + \frac{1}{2} \right) \ln \left(N + G - \sqrt{N^2 + G^2} \right) + \frac{1}{2} \ln \left(N + G + \sqrt{N^2 + G^2} \right) + \frac{1}{2} \ln \left(G - N + \sqrt{N^2 + G^2} \right) \quad (1)$$

При рассмотрении данной модели получается достаточно содержательная механическая теория, с рядом интересных результатов и следствий:

1. Ускоренное увеличение размера системы с неизменным числом частиц, а также уменьшение числа частиц, если изменением объема системы можно пренебречь.

2. При введении энергии в классическом виде: $E \propto v^2$, получается, что энергия системы имеет минимум со временем: в плотном состоянии она уменьшается, а при дальнейшей эволюции и переходе в разреженное состояние, энергия начинает увеличиваться по экспоненциальному закону.

3. В данной системе возникают силы отталкивания и притяжения, которые для относительно плотных систем пропорциональны квадрату размера системы, а для достаточно разреженных имеют постоянное значения.

1. Whitrow G.J., The Natural Philosophy of Time, Oxford University Press (1980).
2. Martyushev, L.M. On Interrelation of Time and Entropy. *Entropy* **2017**, 19, 345.
3. Martyushev, L.M.; Terentiev, P.S. A universal model of ontogenetic growth. *Sci. Nat.* **2015**, 102.
4. Martyushev, L.M.; Shaiapin, E.V. Entropic measure of time, and gas expansion in vacuum. *Entropy* **2016**, 18, 233.